

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 2/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DO ANTEPROJETO DE DRENAGEM	4
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
4.1. Localização	5
4.2. Características do Empreendimento	6
5. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	6
5.1. Componentes e Elementos do Projeto.....	8
6. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	9
6.1. Escavação	9
6.2. Escavação de vala com profundidade de até 1,25m	9
6.3. Escavação de Valas com profundidade de 1,25m a 1,75m.	10
6.4. Escavação de Valas com profundidade acima de 1,75 m.....	11
6.5. Escoramento de Valas	12
6.6. Assentamento de Redes.....	12
6.7. Reaterro de Valas	12
6.8. Aceitação e Rejeição	13
7. JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO EM PEAD DESÁGUE DA DRENAGEM DO BAIRRO ADHEMAR GARCIA.....	13

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 3/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo é o documento de referência de apresentação do sistema de drenagem a ser construído, objeto da implantação da ponte de Joinville e readequação do sistema viário em seu entorno. Constitui elemento à formalização do planejamento dos trabalhos a serem desenvolvidos com este objetivo em cada etapa do processo, incluindo a interação entre a PLANAVE e a Consultora de Meio ambiente, a descrição das atividades, os respectivos prazos e condições técnicas, definição da gestão da comunicação entre os envolvidos e definição do fluxo de documentação.

2. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os serviços serão executados em conformidade com o objeto e os princípios escritos no Termo de Referência do contrato 158/2018, atendendo às Normas Brasileiras de Referência (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Regulamentadoras (NR), Manuais e Instruções do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Além disso, serão observadas eventuais e necessárias adequações, adaptações e atualizações considerando as particularidades e o objetivo dos serviços, em especial as normas e manuais relacionados abaixo:

- Normas para Projetos de Drenagem – Secretaria Municipal de Obras – Departamento de Pontes e Drenagem – Prefeitura de Curitiba, PR;
- Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU –Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira – R9 - Manual de Drenagem – Prefeitura de Joinville, SC;
- Previsão de maré em Joinville – SEPROT
- CAAD713 - São Leopoldo - trecho
- CAAD731 – General Goes Monteiro - Região
- CAMD1769 - Cardeal Câmara
- CANO2191 - São Borja-Trecho

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-lv	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 4/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

- IPR – 715 – Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem – DNIT;
- IPR – 724 – Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT;
- IPR – 726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – DNIT;
- IPR – 736 – Álbum de Projetos Típicos de Dispositivos de Drenagem – DNIT;
- Manual de Projetos de Obras de Artes Especiais – DNER;
- NBR 12266:1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água,
- NBR 8890:2007 - Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários
- NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NR18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção – MTE – 2015.

3. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DO ANTEPROJETO DE DRENAGEM

- I-OAESV-X-R1/16-35-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 1/13
- I-OAESV-X-R1/16-36-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 2/13
- I-OAESV-X-R1/16-37-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 3/13
- I-OAESV-X-R1/16-38-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 4/13
- I-OAESV-X-R1/16-39-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO ADHEMAR GARCIA – PLANTA 5/13
- I-OAESV-X-R1/16-40-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 6/13

- I-OAESV-X-R1/16-41-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 7/13
- I-OAESV-X-R1/16-42-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 8/13
- I-OAESV-X-R1/16-43-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 9/13
- I-OAESV-X-R1/16-44-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 10/13
- I-OAESV-X-R1/16-45-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 11/13
- I-OAESV-X-R1/16-46-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 12/13
- I-OAESV-X-R1/16-51-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA E PERFIL – ACESSO BOA VISTA – PLANTA 13/13
- I-OAESV-X-R1/16-47-LV PROJETO EXECUTIVO – DRENAGEM – PLANTA DE DETALHES

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1. LOCALIZAÇÃO

O local de implantação do empreendimento compreende a Avenida Alvino Hansen no Bairro Adhemar Garcia, seguindo pela ponte sobre o rio Cachoeira “Ponte de Joinville” e conecta-se ao sistema viário existente do bairro Boa Vista, em binário a ser implantado nas ruas São Borja e São Leopoldo.

PT PLANAVE S.A. Estudos e Projetos de Engenharia	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA:
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	6/13

Figura 1 – Localização do Empreendimento, PLANAVE 2019.



4.2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O escopo desse projeto tem como elemento principal a ponte que irá ligar os bairros Adhemar Garcia e Boa Vista, que para tal irá necessitar de readequação do sistema viário e de infraestrutura local.

A readequação do sistema de infraestrutura de drenagem compreende basicamente o projeto das ruas São Leopoldo e São Borja e trechos transversais, além da conservação de redes existentes das ruas Cardeal Câmara e General Góes Monteiro.

O projeto da ponte ligará o bairro Boa Vista ao Adhemar Garcia, distantes em cerca de 830 metros. Seu sistema de drenagem será superficial, com caimento transversal de 3% e drenos de 100mm de diâmetro espaçados a cada 5 metros em toda sua extensão.

A transposição da drenagem da pista até a ciclovia, onde estão os drenos, será feita através de aberturas nos elementos new Jersey.

5. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O sistema projetado de drenagem urbana de Joinville compõe-se basicamente por um sistema de galerias tubulares de concreto entre os diâmetros de 300 a 1200 mm,

totalizando aproximadamente 6700m de extensão, além de meios fio, caixas ralo, caixas de passagem e poços de visita, e um sistema de drenagem superficial composto de canaletas e um canal de seção trapezoidal em solo no acesso Ademar Garcia, com extensão aproximada de 175 m, desaguando em canal existente afluente do rio Cachoeira, além do sistema de drenagem da própria ponte através de drenos de 100 mm de diâmetro em PVC espaçados regularmente a cada 5,00m de distância. Ao todo foram projetados seis deságues da drenagem.

Como fonte de informações básicas para o projeto, dados e estudos, inclusive de marés atuantes no rio Cachoeira e para cálculo da chuva de projeto, registra-se as fornecidas pela Prefeitura de Joinville e as normas da ABNT e do DNIT.

Os dados de cota de NA do Rio Cachoeira, apresentam níveis que ultrapassam em grande parte do projeto as cotas do terreno, obrigando o sistema por vezes a funcionar com seção plena e sob pressão, porém garantindo que ao recuo das águas este sistema rapidamente direcione as águas superficiais para seu deságué final.

O sistema de drenagem desenvolveu-se em dois acessos à nova ponte: acesso Boa Vista onde ocorreu maior intervenção de projeto, composto pelas ruas São Leopoldo e São Borja e trechos de transversais, além da conservação de redes existentes integradas ao sistema e o acesso Ademar Garcia, cujo projeto englobou o deságué da drenagem existente da Rua Alvino Hansen.

Alguns trechos da drenagem existente do acesso Boa Vista tiveram que ser desconsiderados no projeto e recalculados, devido constatação através do levantamento topográfico e cadastral, de que o recapeamento destas vias atingiu profundidades que alcançaram a galeria existente em diversos pontos, além de não estarem condizentes com os critérios e parâmetros do projeto. Onde não houve alteração das vazões contribuintes e de sentido de fluxo a rede existentes foi mantida e integrado ao projeto.

Complementando o sistema de drenagem os seguintes componentes e suas respectivas funções seguem descritas a seguir.

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 8/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

5.1. COMPONENTES E ELEMENTOS DO PROJETO

- Meio fio: Presente ao longo dos bordos das pistas e das ciclovias, sempre nos pontos mais baixos, é responsável pela captura e condução da pista até o ralo mais próximo, sua extensão máxima é de 40m.
- Galeria de concreto: Componente das redes duplas de microdrenagem viária com diâmetros entre 300 a 1200mm e recobrimento mínimo de 0,60m. Nos locais onde este recobrimento não pode ser obedecido, foi previsto no projeto placas de concreto de proteção.
- Tubo em PEAD: No deságue em vala existente no Bairro do Adhemar Garcia foi adotado tubo em PEAD, devido as características de baixa resistência do solo. É indicado, que toda extensão do tubo, deverá ser adotado um recobrimento de igual ou superior a 30cm, que impedirá a flutuação do tubo nos períodos de cheia do rio Cachoeira
- Boca de Lobo: Presente pontualmente nos bordos das pistas e ciclovias, é responsável pela captura das águas superficiais para condução dos tubos de concreto enterrados sob a pista. As bocas de lobo podem ser dos tipos, simples ou duplas, elas serão duplas, quando esta for executada num ponto baixo da pista recebendo contribuições nos dois sentidos das vias.
- Caixa de passagem (CP) e Poços de Visita (PV): Presentes em dois eixos independentes pontualmente distribuídas ao longo da via são responsáveis por disciplinar as águas em pontos de interseção e mudança de direção do eixo do sistema. As visitas presentes apenas nos PVs, são espaçadas de no máximo em 100m, garantindo o fácil acesso e manutenção ao sistema implantado.
- Lages de Reforço: Presentes onde os tubos em concreto armado possuem recobrimento abaixo do mínimo previsto de 0,60 m, sua utilização se faz necessário como um esforço de se reduzir a profundidade do sistema, que se encontra num

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 9/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

terreno que já é muito baixo. Esse dispositivo é responsável absorver a carga sobre o tubo transferindo-a para o solo no seu entorno garantindo sua integridade.

- Boca com muro ala: Presente no deságue do sistema de galeria, é responsável por disciplinar as saídas das águas direcionando-as para um local adequado.

6. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1. ESCAVAÇÃO

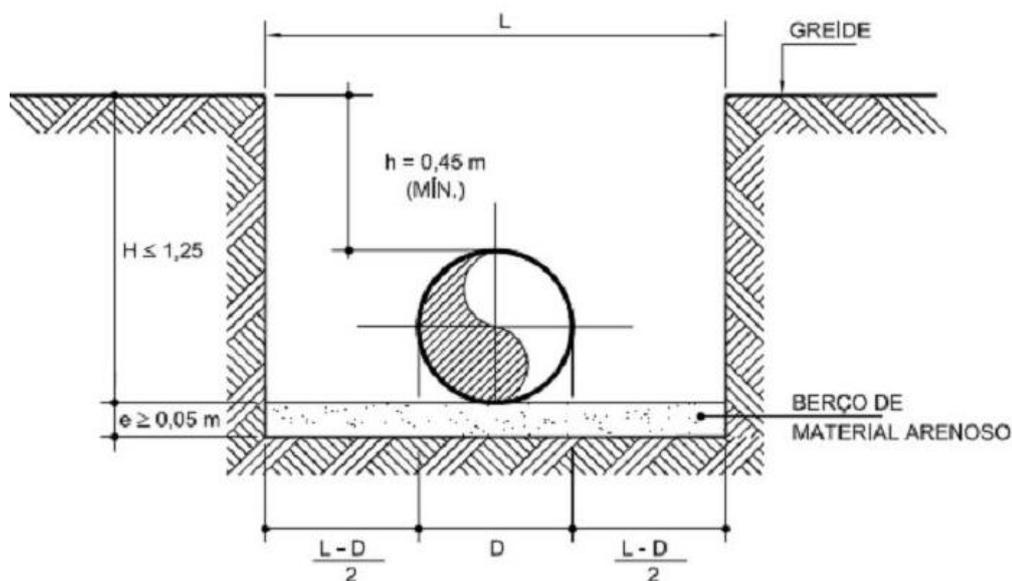
A escavação deverá ser executada obedecendo à locação, declividade e o alinhamento estabelecido no projeto.

O leito da cava deverá ser regularizado através da compactação, obedecendo aos níveis indicados no projeto.

6.2. ESCAVAÇÃO DE VALA COM PROFUNDIDADE DE ATÉ 1,25M

As escavações com profundidades máximas de 1,25 m serão executadas, com paredes verticais sem medidas de proteção especiais nos casos em que a inclinação as superfície do solo adjacente seja menor que 1:10 em solos não coesivos e menor que 1:2 em solos coesivos, conforme especificado no subitem 12.2.1 da NBR 9061 da ABNT.

Figura 2 – Caixas de escavação para instalação de tubulação a profundidade de até 1,25m



$$D \leq 0,40\text{m}, L=0,80\text{m}$$

$$0,40 \leq D \leq 0,80\text{m}, L=D+ 0,60\text{m}$$

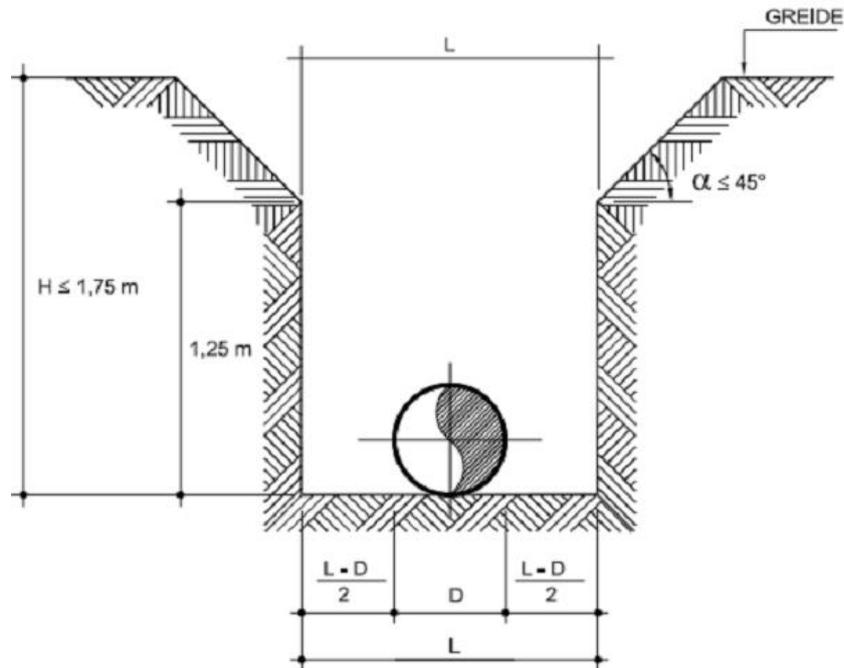
$$D > 0,80\text{m}, L=D+ 0,40\text{m},$$

onde D = diâmetro da tubulação e L = largura da vala

6.3. ESCAVAÇÃO DE VALAS COM PROFUNDIDADE DE 1,25M A 1,75M.

Para solos coesivos, a NBR 9061 define que a partir de 1,25m deve ser adotado um talude formando um ângulo $\alpha \leq 45^\circ$ com o greide, conforme indicado na figura abaixo:

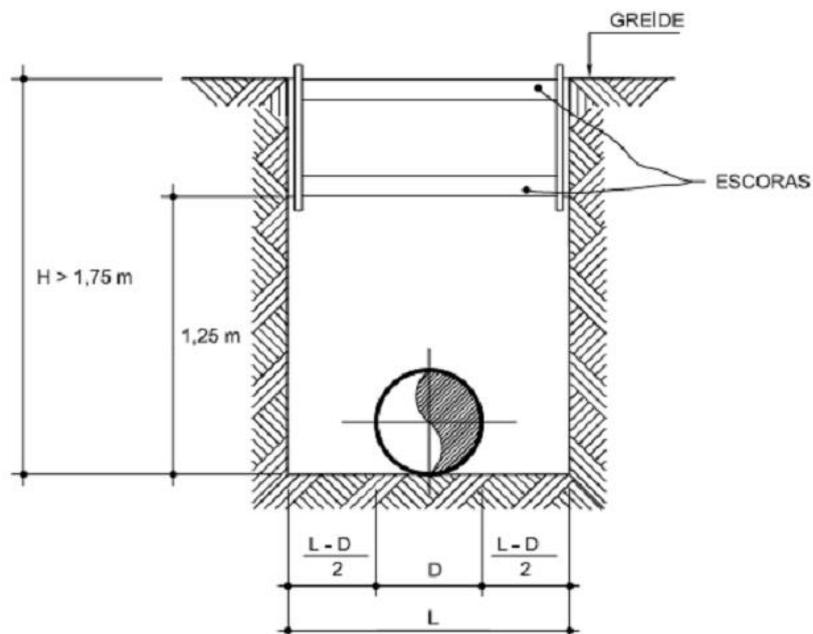
Figura 3 – Escavação de valas para assentamento de redes com profundidade ate 1,75m



6.4. ESCAVAÇÃO DE VALAS COM PROFUNDIDADE ACIMA DE 1,75 M

Para assentamento de redes com profundidades acima de 1,75m deverá ser adotado o que mostra a figura a seguir.

Figura 4 – Caixas de escavação para instalação de tubulação à profundidade acima de 1,75m.



	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 12/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

6.5. ESCORAMENTO DE VALAS

Para os casos de assentamento de tubulação com profundidades superiores a 1,75m deverá ser previsto escoramento contínuo, ou não, de acordo com a natureza do terreno.

6.6. ASSENTAMENTO DE REDES

- Para canaletas o fundo da vala escavada deverá sempre ser verificado topograficamente;
- O assentamento de canaletas pré-moldadas deverá ser feito sobre colchão de areia, com espessura mínima de 5 cm;
- Nas junções das canaletas com as caixas, a extremidade das mesmas deverá facear internamente a parede da caixa, e o rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia de tal modo que garanta a estanqueidade do conjunto. Juntas de dilatação e seus espaçamentos deverão ser executados de acordo com o projeto;
- Os tubos devem ser assentados sobre um colchão de material arenoso com espessura mínima de 5 cm;
- As pontas e bolsas devem ser devidamente limpas antes do assentamento, de acordo com as prescrições do fabricante;
- Nas junções com os poços de visita, a extremidade do tubo deve ultrapassar em 25 mm a face interna da parede e o rejuntamento deve ser executado de modo a garantir a estanqueidade do conjunto, com o uso de aditivo impermeabilizante;
- As extremidades dos tubos deverão ser protegidas, durante a execução, com um tampão provisório, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos;
- O recobrimento da geratriz superior do tubo deverá ser no mínimo igual a 45 cm.

6.7. REATERRO DE VALAS

- A vala, para receber o reaterro, deverá estar isenta de água e de materiais estranhos como madeiras e outros detritos.
- O recobrimento da geratriz superior do tubo deverá ser no mínimo igual a 45 cm.
- A 30 cm imediatamente acima da tubulação o reenchimento deve ser levemente apiloado, manualmente. O restante da vala deve ser reenchido com material de boa qualidade em camadas de 15 cm, no máximo, quando executado por compactação manual (soquetes) ou em camadas de 20 cm de espessura, quando compactado com equipamentos mecânicos leves (compactadores de placa vibratória tipo sapo).

	Nº CLIENTE I-OAESV-G-R2/16-52-IV	REV. CLIENTE 2	FOLHA: 13/13
	Nº PLANAVE MD-F01-B41-1001	REV. PLANAVE B	

6.8. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

As tolerâncias admissíveis em relação ao projeto para os serviços serão as seguintes:

- Locação: mais ou menos 1 cm;
- Nivelamento: mais ou menos 0,5 cm;
- Alinhamento: mais ou menos 5% do diâmetro do tubo.

7. SOLUÇÃO EM PEAD DESÁGUE DA DRENAGEM DO BAIRRO ADHEMAR GARCIA.

No documento I-OAESV-X-R3/16-39-IV entre o PV-190F e o deságue DES-F foram adotados dois tubos de diâmetro de 1,20m em PEAD, liso internamente e corrugado externamente, em pequeno trecho do projeto, para o restante do projeto foi adotado tubo em concreto armado.

Os tubos em PEAD possuem características físicas que viabilizam o trecho onde este foi considerado no projeto, quando comparado à solução em concreto. Algumas características:

- Densidade menor do PEAD comparado ao concreto armado. O solo do poço de visita PV-190F em diante é caracterizado como solo mole, característico de áreas de mangue, um tubo pesado de concreto armado poderia levar ao recalque com o tempo inviabilizando o deságue. (2,5g/cm³ concreto armado; 0,95g/cm³ PEAD);
- O coeficiente de rugosidade do PEAD é menor que o do concreto, permitindo que com a baixa declividade de projeto utilizada, conseguisse chegar na cota do terreno atendendo às necessidades de velocidade e vazão exigidas para o projeto.
- O tubo PEAD permite maleabilidade e deformidade que em obra poderão ser utilizadas para travessia dos tubos entre os apoios da ponte projetada reduzindo o traçado e conseqüentemente o comprimento adotado.